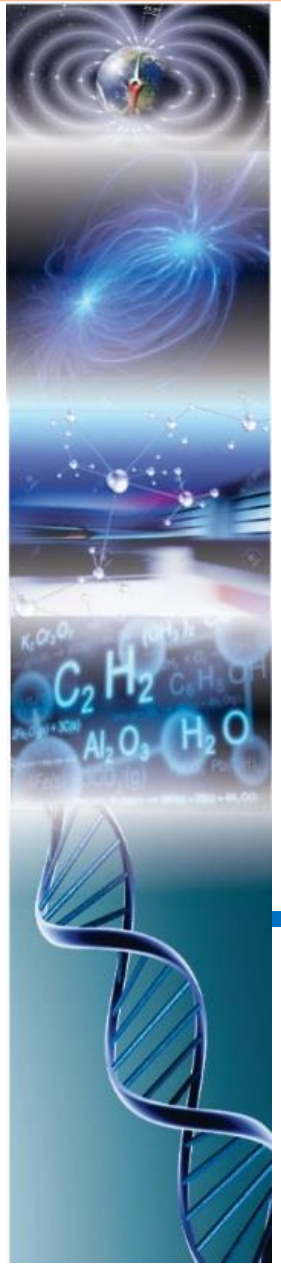
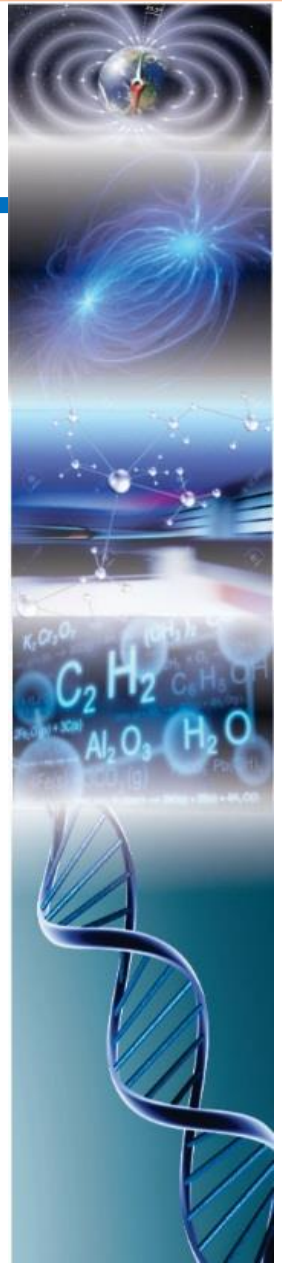
Profesor
Elison Cortez

PITAGORAS
ACADEMIA

QUÍMICA

GRUPO PITÁGORAS





NOMENCLATURA INORGÁNICA

SISTEMAS DE NOMENCLATURA

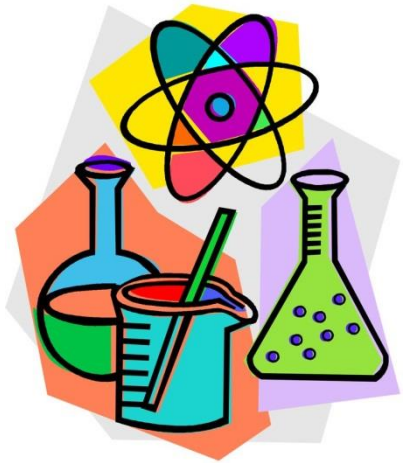
FORMULACIÓN DE COMPUESTOS

NOMENCLATURA INORGÁNICA

INTRODUCCIÓN

La ***nomenclatura química*** constituye el conjunto de reglas pre-establecidas internacionalmente mediante las cuales se deben asignar nombres *unívocos* a las sustancias simples o compuestas. Estas reglas a su vez nos permiten formular a las diferentes sustancias.

La nomenclatura química está regida por la I.U.P.A.C. (International Union of Pure and Applied Chemsitry) que periódicamente revisa y actualiza las reglas; pero a pesar de considerarse esta nomenclatura como oficial, todavía no es de uso generalizado y en varios casos resulta más sencillo y práctico nombrar a un compuesto con la nomenclatura antigua o común.



REGLA GENERAL DE FORMULACIÓN

La fórmula de un compuesto nos indica los elementos presentes y el número relativo de átomos de cada elemento. Para formular un compuesto inorgánico, **la especie química más positiva** (el metal, el ion poliatómico positivo o el ion hidrógeno) **se escribe primero y se nombra al final**, mientras que **la especie más negativa** (el no metal más electronegativo o el ion poliatómico negativo) **se escribe al último y se nombra al comienzo**. A esta forma sencilla de formular y nombrar se le denomina *Nomenclatura Binaria*.

En la formulación del compuesto, se debe balancear las cargas de las especies químicas que lo conforman; para esto, se realiza un intercambio de cargas.

$$E^{x+} + Q^{y-} \rightarrow E_y{}^{x+} Q_x{}^{y-} \rightarrow E_y Q_x$$

Si “x” e “y” son pares se simplifican

REGLA GENERAL DE FORMULACIÓN

Ejemplo:

$Al^{+3} + S^{-2} \rightarrow Al_2S_3$

$H^{+1} + (SO_4)^{-2} \rightarrow H_2SO_4$

$(NH_4)^{+1} + (PO_4)^{-3} \rightarrow (NH_4)_3PO_4$

Al^{+3} : ion de aluminio

Ba^{+2} : ion de bario

Na^{+1} : ion de sodio

O^{-2} : ion de oxido

H^{-1} : ion hidruro

OH^{-1} : ion hidroxido

Al_2O_3 : Oxido de aluminio

BaH_2 : hidruro de bario

NaOH : hidróxido de sodio

VALENCIA Y NÚMERO DE OXIDACIÓN

VALENCIA

De acuerdo a la concepción clásica proviene del latín "VALENTÌA" que significa vigor, capacidad o aptitud que poseen los átomos de un elemento para combinarse químicamente con otros, pero en la actualidad la interpretación más aceptable es aquellas que nos indica a la valencia como una representación de la cantidad de electrones que el átomo de un elemento puede dar, recibir o compartir con otro átomo cuya cantidad es un número entero que carece de signo.

NÚMERO DE OXIDACIÓN

El Número de Oxidación (N.O.) es conocido como "Estado de Oxidación" y es un parámetro numérico que presenta signo el cual nos representa la carga real o aparente que adquieren los átomos de un elemento al formar enlaces químicos con otros.

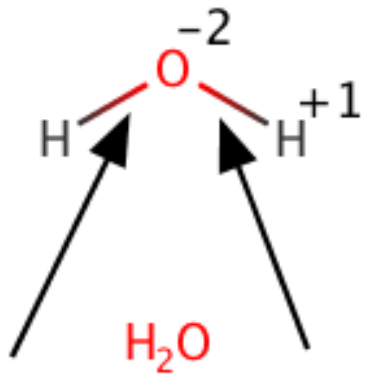
VALENCIA Y NÚMERO DE OXIDACIÓN

OBSERVACIÓN :

1.- El signo del N.O. queda determinado por la comparación de las electronegatividades de los átomos enlazantes.

2.- En muchos casos se verifica :

VALENCIA = |Número de Oxidación|



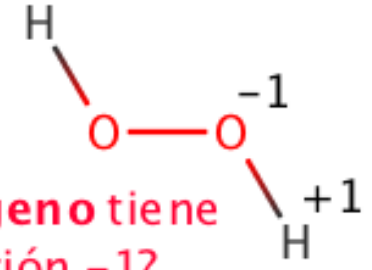
El Hidrogeno tiene un enlace, por que su valencia es 1

El Oxígeno tiene dos enlaces, por que su valencia es 2

El Oxígeno tiene valencia 2, pero núm. de Oxidación −1

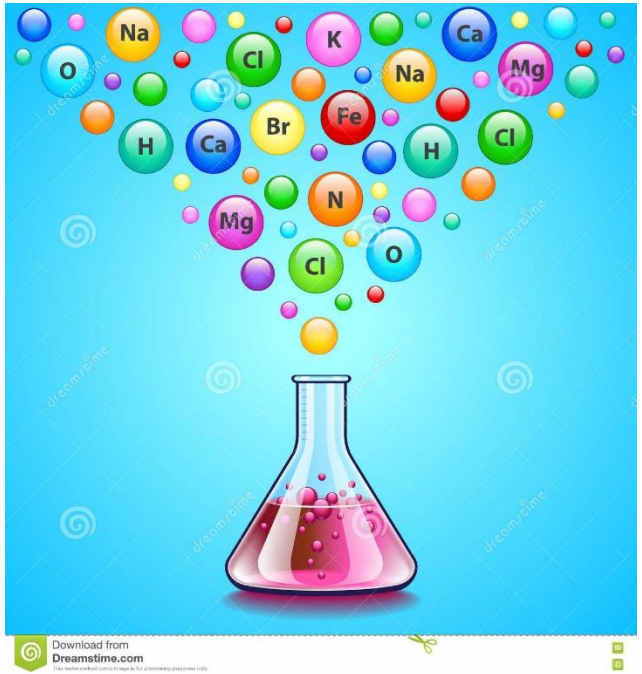
H_2O_2

Peróxido de Hidrógeno



¿Porqué el **oxígeno** tiene núm. de oxidación −1?

VALENCIA Y NÚMERO DE OXIDACIÓN



NÚMEROS DE OXIDACIÓN MAS COMUNES DE ALGUNOS ELEMENTOS

METALES

+1	Li, Na, K, Rb, Cs, Ag
+2	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd
+3	Al, Sc
+1 ; +2	Cu, Hg
+1 ; +3	Au, Tl
+2 ; +3	Fe, Co, Ni
+2 ; +4	Sn, Pb, Pd, Pt

NO METALES

-1	F
±3	B
±4	Si
+2 ; ±4	C
±3 ; +5	N, As, Sb
+1 ; ±3 ; +5	P
±2 ; +4 ; +6	S, Se, Te
±1 ; +3 ; +5 ; +7	Cl, Br, I

NÚMERO DE OXIDACIÓN DE ELEMENTOS CON DOBLE COMPORTAMIENTO

ELEMENTOS	METAL	NO METAL
Cromo	+2, +3	+3, +6
Manganeso	+2, +3	+4, +6, +7
Vanadio	+2, +3	+4, +5
Bismuto	+3	+5

VALENCIA Y NÚMERO DE OXIDACIÓN

Existen reglas prácticas para determinar el N.O. del átomo, ion y molécula:

Regla 1 :

Todo átomo sin combinación, su N.O. es cero. Ag^0 ;O_2^0; S_8^0

Regla 2 :

El N.O. del hidrógeno al combinarse es +1, excepto cuando se combina con los metales en donde es -1 AgH^{-1} ;$H_2^{+1}O$; $H_2^{+1}SO_4$

Regla 3 : $Ag_2\ O^{-2}$; $H_2\ O^{-2}$; $H_2\ SO_4^{-2}$

El N.O. del oxígeno al combinarse es -2, excepto : $H_2\ O_2^{-1}$; $Na_2\ SO_4^{-2}$; F_2O^{+2}

A. Cuando forma peróxidos en donde actúa con -1 $H_2\ O_2^{-1}$; $Li_2\ O_2^{-1}$; $Ca\ \ O_2^{-1}$

B. Cuando se combina con el flúor en donde actúa con +2 F_2O^{+2}

Regla 4 :

El N.O. de toda molécula simple o compuesta es cero. En este caso, se cumple :

$$\sum \text{N.O.(elementos)} = 0$$

$H_3^{+1}P^xO_4^{-2}$ = 3(+1)+x +4(-2) =0

3+x-8=0

X=+5

$Ca_3^{+2}(B^xO_3^{-2})_2$ = 3(+2)+2x +6(-2) =0

6+2x-12=0

X=+3

Regla 5 :

El N.O. de todo ion, positivo o negativo, es igual a su carga:

$$\sum \text{N.O.(elem.)} = \text{carga del ion}$$

$(C^xO_3^{-2})^{-2}$ = x +3(-2) =-2

x-6=-2

X=+4

$(N^xH_4^{+1})^{+1}$ = x +4(+1) =+1

X+4=+1

X=-3

VALENCIA Y NÚMERO DE OXIDACIÓN

Ejemplo 1 : $PH_5 \rightarrow N.O._P = ???$

$\overset{x}{P}\ \overset{1+}{H_5} \rightarrow x + 5(+1) = 0 \rightarrow N.O._P = -5$

$\therefore x = -5$

Ejemplo 2 : $K_2S \rightarrow N.O._S = ???$

$\overset{1+}{K_2}\ \overset{x}{S} \rightarrow 2(1) + x = 0 \rightarrow N.O._S = -2$

$\therefore x = -2$

Ejemplo 3: $Al_2S_3 \rightarrow N.O._S = ???$

$\overset{3+}{Al_2}\ \overset{x}{S_3} \longrightarrow 2(+3) + 3(x) = 0 \longrightarrow x = -2$

$N.O._S = -2$

Ejemplo 4: $Pb_3O_4 \rightarrow N.O._{Pb} = ???$

$\overset{x}{Pb_3}\ \overset{2-}{O_4} \longrightarrow 3(x) + 4(-2) = 0 \longrightarrow x = +8/3$

$N.O._{Pb} = +8/3$

Ejemplo 5: $(BO_3)^{3-} \rightarrow N.O._B = ???$

$\overset{x}{(BO_3)^{3-}} \longrightarrow 1(x)+3(-2) = -3 \longrightarrow x = +3$

$N.O._B = +3$

Ejemplo 6: $(Mn_2O_7)^{2-} \rightarrow N.O._{Mn} = ???$

$(Mn_2O_7)^{2-} \longrightarrow 2(x)+7(-2) = -2 \longrightarrow x = +6$

$N.O._{Mn} = +6$

FUNCIONES QUÍMICAS

FUNCIÓN QUÍMICA

Es un conjunto de compuestos que se caracterizan por tener en su estructura todas ellas un determinado número de átomos agrupados en la misma forma, conjunto que recibe el nombre de **grupo funcional**, por lo cual tiene propiedades análogas.

Por ejemplo :

1. Función Hidruro
2. Función Óxido $Li_2O; Ag_2O; CaO$
3. Función Hidróxido
4. Función Peróxido
5. Función Ácido, etc.

GRUPO FUNCIONAL

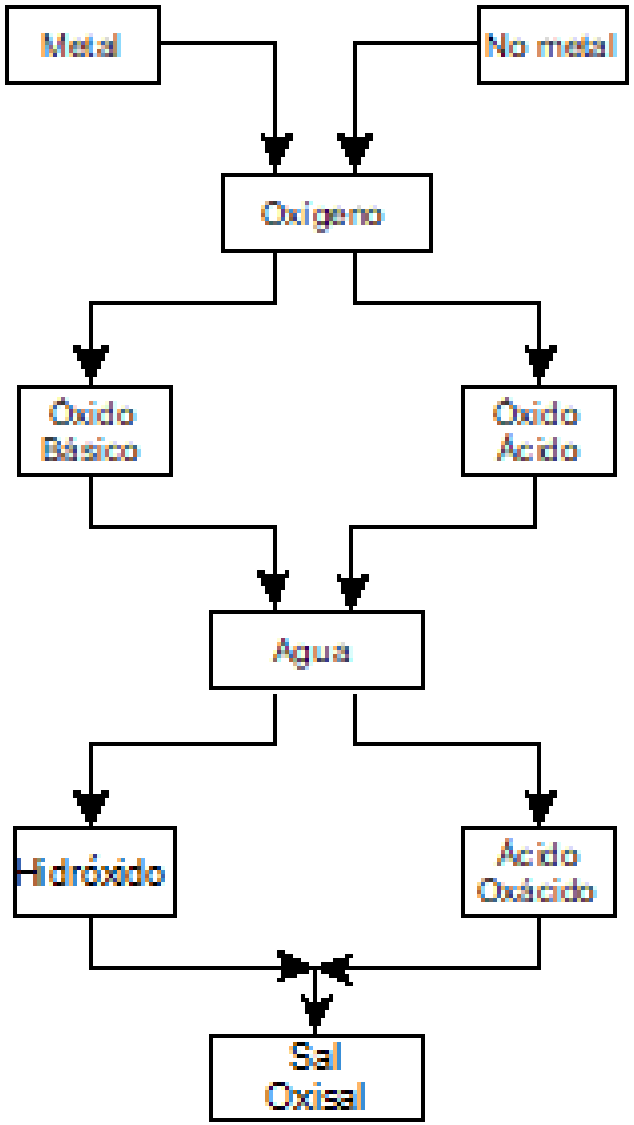
Se denomina Grupo Funcional a todo agregado de uno o más átomos de una molécula que confiere a éstas unas propiedades y un comportamiento químico característico.

Por ejemplo :

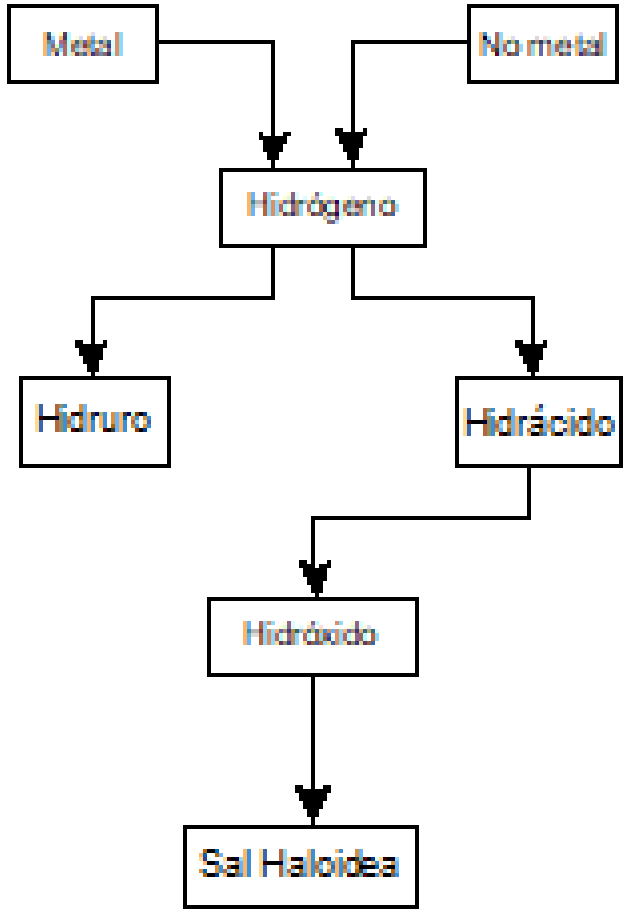
Función		Grupo Funcional
Óxido	→	O^{2-}
Ácido	→	H^{1+}
Hidróxido	→	OH^{1-}

FUNCIONES QUÍMICAS

FUNCIONES OXIGENADAS



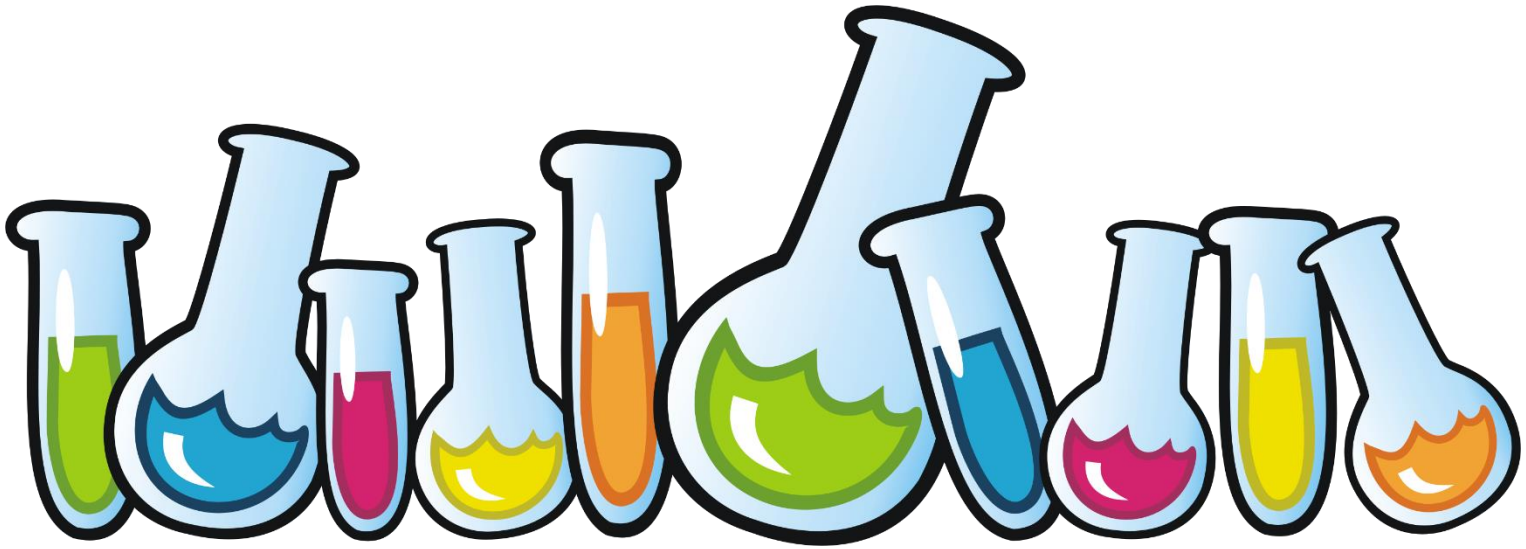
FUNCIONES HIDROGENADAS



TIPO DE COMPUESTOS

De acuerdo al número de elementos que lo constituyen, los compuestos se clasifican en:

Binarios (2 elementos diferentes)	$NaCl$; CO_2 ; Cl_2O_7
Ternarios (3 elementos diferentes)	$NaClO$; H_2SO_4 ; $Ca_3(PO_4)_2$
Cuaternarios (4 elementos diferentes)	$NaHCO_3$; NH_4CNO



SISTEMAS DE NOMENCLATURA

REGLA BÁSICA DE NOMENCLATURA

Nomenclatura Binaria:

Nombre negativo (anión)	de	Nombre positivo (catión)

Ejemplos:

(+) (-)

NaCl : Cloruro de sodio

NOMBRE ION (-) NOMBRE ION (+)

(+)(-)

CaO : Óxido de calcio

NOMBRE ION (-) NOMBRE ION (+)

SISTEMAS DE NOMENCLATURA

VALENCIA ÚNICA	DOS VALENCIAS	TRES VALENCIAS	CUATRO VALENCIAS
		HIPO- OSO	HIPO- OSO
	OSO	OSO	OSO
ICO	ICO	ICO	ICO
			PER- ICO

VALENCIA MENOR → VALENCIA MAYOR

NOMENCLATURA

- **COMÚN**
  - **OSO**
    Menor Nº
    Oxidación
    Ej. Cu_2O
    Óxido cuproso
  - **ICO**
    Mayor Nº
    Oxidación
    Ej. CuO
    Óxido cúprico
- **IUPAC**
  Uso de prefijos **di-**
  tri-, **tetra-**.

  Ej. Cu_2O
  Óxido de dicobre
- **STOCK**
  (N.O. en romanos).

  Ej. CuO
  Óxido de cobre (II)

COMPUESTOS HIDROGENADOS

COMPUESTOS HIDROGENADOS

FUNCIÓN HIDRURO

Son combinaciones binarias de un elemento químico con el hidrógeno.

Elemento + Hidrógeno → Hidruro

De acuerdo con el tipo de elemento que se combina, los hidruros se pueden clasificar en hidruros metálicos e hidruros no metálicos.

1. **Hidruros Metálicos:**
   Son compuestos binarios formados por la combinación del hidrógeno con metales. Los hidruros metálicos generalmente son sólidos.

Metal + Hidrógeno → Hidruro Metálico

Nota : El hidrógeno actúa con N.O. de -1.

Formulación Práctica :

$$M^{x+} + H^{1-} \rightarrow MH_x$$

Donde : M : metal
x : N.O. del metal

COMPUESTOS HIDROGENADOS

Nomenclatura :

Para nombrar los hidruros metálicos se antepone al nombre del metal correspondiente el término ”Hidruro”. Se puede emplear también la nomenclatura Stock o la nomenclatura IUPAC alternativa.

Hidruro de ..... (Nombre del metal)

Ejemplo :

1. $Na^{1+} + H^{1-} \rightarrow NaH$
   Hidruro de sodio

2. $Ca^{2+} + H^{1-} \rightarrow CaH_2$
   Hidruro de calcio

3. $Al^{3+} + H^{1-} \rightarrow AlH_3$
   Hidruro de aluminio

4. $Pb^{4+} + H^{1-} \rightarrow PbH_4$
   Tetrahidruro de plomo
   Hidruro de plomo (IV)
   (Plumbano)

COMPUESTOS HIDROGENADOS

2. Hidruros No metálicos:

Son compuestos binarios formados por la combinación de un elemento no metálico con el hidrógeno; se presentan en estado gaseoso.

No Metal + Hidrógeno → Hidruro No Metálico

Nota : En los hidruros no metálicos el hidrógeno actúa con número de oxidación de +1, mientras que el elemento no metálico actúa con su menor número de oxidación.

Los hidruros no metálicos se clasifican en :

a. Hidruros ácidos (Hidrácidos)
b. Hidruros Especiales

A. Hidruros ácidos (Hidrácidos):

Son compuestos moleculares gaseosos que se forman por la combinación del "H" con los elementos F, Cl, Br, I, S, Se y Te. Se denominan de este modo debido al carácter ácido de sus soluciones acuosas.

Formulación Práctica:

$$H^{1+} + E^{y-} \rightarrow H_yE$$

Donde : E : No metal
y : N,O del no metal

Nomenclatura :

..... **uro** de hidrógeno
(Nombre del no metal)

COMPUESTOS HIDROGENADOS

Ejemplos:

1. $H^{1+} + S^{2-} \rightarrow H_2S_{(g)}$ Sulfuro de hidrógeno

2. $H^{1+} + Se^{2-} \rightarrow H_2Se_{(g)}$ Selenuro de hidrógeno

3. $H^{1+} + Te^{2-} \rightarrow H_2Te_{(g)}$ Telururo de hidrógeno

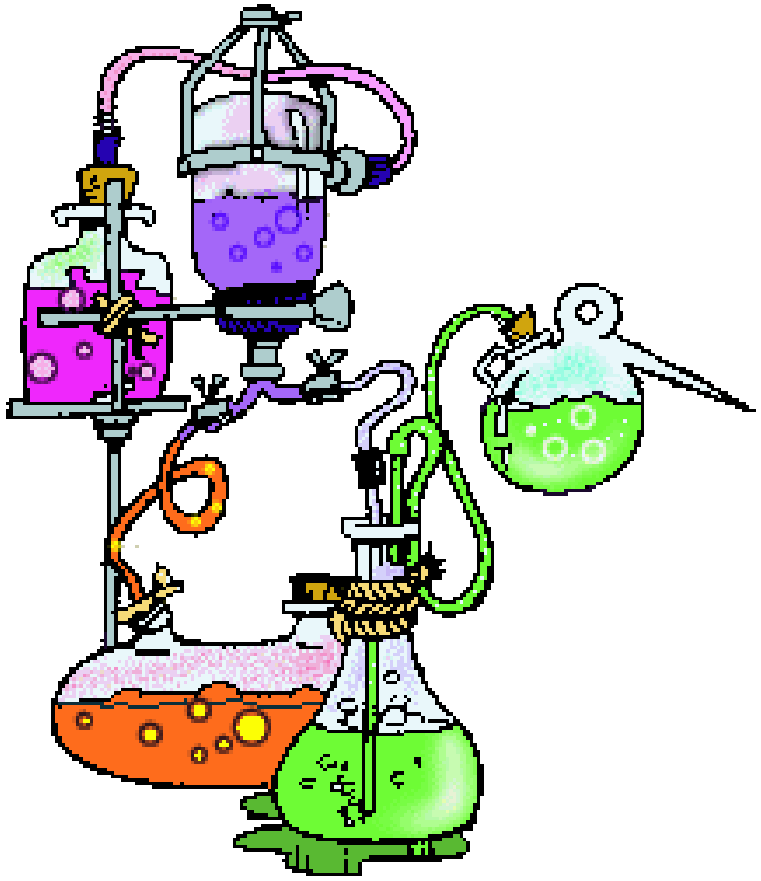
4. $H^{1+} + F^{1-} \rightarrow HF_{(g)}$ **(inestable)**

   $H_2F_{2(g)}$ **(estable)** Difluoruro de hidrógeno

5. $H^{1+} + Cl^{1-} \rightarrow HCl_{(g)}$ Cloruro de hidrógeno

6. $H^{1+} + Br^{1-} \rightarrow HBr_{(g)}$ Bromuro de hidrógeno

7. $H^{1+} + I^{1-} \rightarrow HI_{(g)}$ Yoduro de hidrógeno

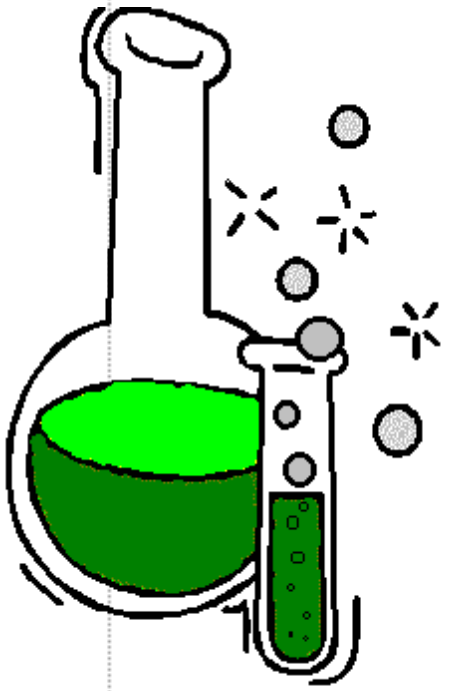


COMPUESTOS HIDROGENADOS

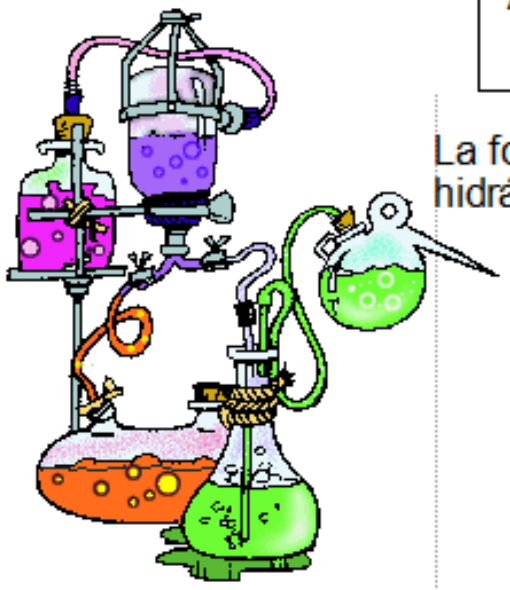
B. Hidruros Especiales:

Son combinaciones binarias del hidrógeno con algunos elementos no metálicos. Presentan nombres especiales (IUPAC alternativo).

Fórmula	Nomenclatura IUPAC	IUPAC (alternativo)	Nombre Vulgar
BH_3	Trihidruro de boro	Borano	Borano
B_2H_6	Hexahidruro de diboro	Diborano	———
SiH_4	Tetrahidruro de silicio	Silano	———
NH_3	Trihidruro de nitrógeno	Azano	Amoniaco
N_2H_4	Tetrahidruro de dinitrógeno	Diazano	Hidracina
PH_3	Trihidruro de fósforo	Fosfano	Fosfina
AsH_3	Trihidruro de arsénico	Arsano	Arsina
SbH_3	Trihidruro de antimonio	Estibano	Estibina
H_2O	———	Oxidano	Agua



COMPUESTOS HIDROGENADOS



ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

Son *soluciones acuosas* (mezclas) que se obtienen al disolver en agua los hidruros ácidos. Se les conoce mediante su nombre clásico.

Ácido ..... **hídrico**
(Nombre del no metal)

La formulación y nomenclatura de estos ácidos hidrácidos es tal como se muestra:

$H_2S_{(ac)}$	Ácido sulfhídrico
$H_2Se_{(ac)}$	Ácido selenhídrico
$H_2Te_{(ac)}$	Ácido telurhídrico
$HF_{(ac)}$	Ácido fluorhídrico
$HCl_{(ac)}$	Ácido clorhídrico
$HBr_{(ac)}$	Ácido bromhídrico
$HI_{(ac)}$	Ácido yodhídrico

RADICALES "ONIO"

Los radicales "ONIO" son cationes poliatómicos monovalentes que provienen de agregar un átomo de hidrógeno cargado positivamente H^{1+} (protón) a hidruros no metálicos, principalmente los que se forman con elementos del grupo VA.

Para su nomenclatura, se agrega la terminación "onio" a la raíz del nombre del hidruro que lo origina.

$NH_3 + H^{1+} \rightarrow NH_4^{1+}$: ion amónio

$PH_3 + H^{1+} \rightarrow PH_4^{1+}$: ion fosfónio

$AsH_3 + H^{1+} \rightarrow AsH_4^{1+}$: ion arsónio

$SbH_3 + H^{1+} \rightarrow SbH_4^{1+}$: ion estibónio

Otros :

$H_2S + H^{1+} \rightarrow H_3S^{1+}$: ion sulfónio

$H_2O + H^{1+} \rightarrow H_3O^{1+}$: ion hidrónio

COMPUESTOS OXIGENADOS

FUNCIÓN ÓXIDO

Los óxidos son compuestos binarios formados por un elemento con el oxígeno

Elemento + Oxígeno → Óxido

Los óxidos pueden clasificarse como:

A. Óxidos Básicos:

Son compuestos que se forman por la combinación de un elemento metálico con el oxígeno. Se denominan óxidos básicos porque al reaccionar con el agua originan las bases o hidróxidos.

Metal + Oxígeno → Óxido Básico

B. Óxidos Ácidos:

Se denominan óxidos ácidos a las combinaciones binarias de un elemento no metálico con el oxígeno. Se denominan óxidos ácidos porque al reaccionar con el agua originan los ácidos oxácidos.

A los óxidos ácidos antiguamente se denominaban *"anhídridos"*.

No Metal + Oxígeno → Óxido Ácido

COMPUESTOS OXIGENADOS

Formulación Práctica:

$$E^{x+} + O^{-2} \rightarrow E_2O_x$$

Si "x" es par se simplifica

Donde :
E = Elemento (Metal o No metal)
x = N.O del elemento

Ejemplos :

*** ÓXIDOS BÁSICOS**

1. Óxido de potasio : K(+1)

   $K^{1+} + O^{2-} \rightarrow K_2O$

2. Óxido cúprico : Cu(+1; <u>+2</u>)

   $Cu^{2+} + O^{2-} \rightarrow Cu_2O_2 \rightarrow CuO$

3. Óxido de plomo (IV)

   $Pb^{4+} + O^{2-} \rightarrow Pb_2O_4 \rightarrow PbO_2$

*** ÓXIDOS ÁCIDOS (ANHIDRIDOS)**

1. Anhidrido sulfuroso : S(+2; <u>+4</u>; +6)

   $S^{4+} + O^{2-} \rightarrow S_2O_4 \rightarrow SO_2$

2. Anhidrido perclórico : Cl(+1; +3; +5; <u>+7</u>)

   $Cl^{7+} + O^{2-} \rightarrow Cl_2O_7$

3. Óxido de cromo (VI):

   $Cr^{6+} + O^{2-} \rightarrow Cr_2O_6 \rightarrow CrO_3$

6. Pentóxido de difósforo : P_2O_5

COMPUESTOS OXIGENADOS

C. Óxidos Neutros:

Son óxidos que no reaccionan con el agua, es decir **no forman ácidos ni bases**. Los principales óxidos neutros son:

CO : Monóxido de carbono
NO : Monóxido de nitrógeno
NO_2 : Dióxido de nitrógeno
SiO_2 : Dióxido de silicio

ÓXIDOS DOBLES

Resultan de la combinación de los correspondientes óxidos básicos de un metal con valencias (2 y 3) o (2 y 4), de tal manera que se obtenga una formulación de la forma:

M_3O_4

M = metal

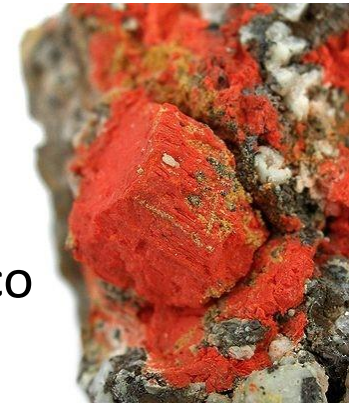
Ejemplos :

1. $Fe^{2+} + O^{2-} \rightarrow FeO$
   $Fe^{3+} + O^{2-} \rightarrow Fe_2O_3$
   Fe_3O_4

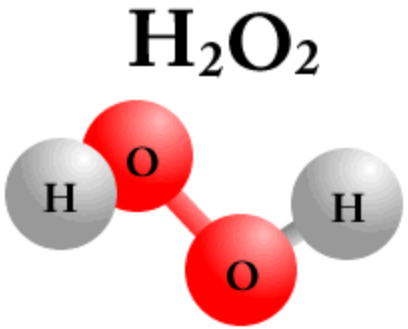
Óxido doble de hierro
Óxido ferroso férrico
"**MAGNETITA**"

2. $Pb^{2+} + O^{2-} \rightarrow 2PbO$
   $Pb^{4+} + O^{2-} \rightarrow PbO_2$
   Pb_3O_4

Óxido doble de plomo
Óxido plumboso plúmbico
Óxido salino de plomo
"**MINIO**"

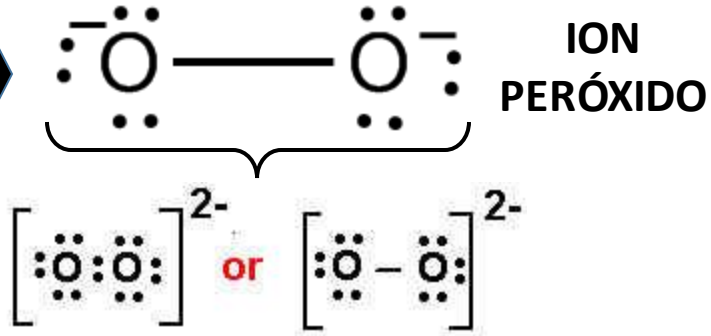


COMPUESTOS OXIGENADOS



FUNCIÓN PERÓXIDO

GRUPO FUNCIONAL

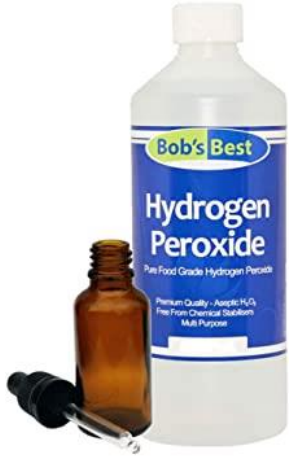


ION PERÓXIDO

Los peróxidos más sintetizados frecuentemente son de los grupos IA y IIA.

Ejemplos :

1. Peróxido de hidrógeno
   $H^{1+} + O_2^{2-} \rightarrow H_2(O_2)_1 \rightarrow H_2O_2$
2. Peróxido de calcio
   $Ca^{2+} + O_2^{2-} \rightarrow Ca_2(O_2)_2 \rightarrow CaO_2$
3. Peróxido de sodio (“oxilita”)
   $Na^{1+} + O_2^{2-} \rightarrow Na_2(O_2)_1 \rightarrow Na_2O_2$
4. Peróxido de bario
   $Ba^{2+} + O_2^{2-} \rightarrow Ba_2(O_2)_2 \rightarrow BaO_2$

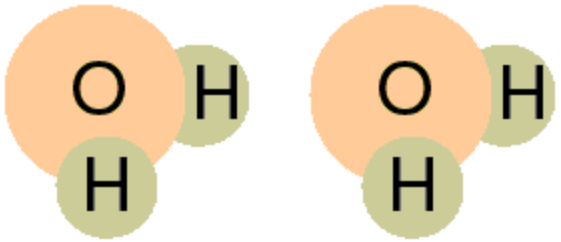


NOTA:

La solución acuosa de H_2O_2 al 3% se denomina **“AGUA OXIGENADA”.**

COMPUESTOS OXIGENADOS

FUNCIÓN HIDRÓXIDO



OXIDO BÁSICO + AGUA ⟶ HIDRÓXIDO (BASE)

GRUPO FUNCIONAL ➡ $[:\ddot{O}—H]^-$ **ION OXHIDRILO**

Formulación Práctica:

$$M^{x+} + (OH)^{1-} \rightarrow M(OH)_x$$

Donde:
M = metal
x = valencia del metal

Ejemplos :

1. Hidróxido de sodio
   $Na^{1+} + (OH)^{1-} \rightarrow NaOH$
2. Hidróxido de cúprico
   $Cu^{2+} + (OH)^{1-} \rightarrow Cu(OH)_2$
3. Hidróxido de aluminio
   $Al^{3+} + (OH)^{1-} \rightarrow Al(OH)_3$
4. Hidróxido de cromo (II)
   $Cr^{2+} + (OH)^{1-} \rightarrow Cr(OH)_2$
5. Hidróxido de calcio
   $Ca^{2+} + (OH)^{1-} \rightarrow Ca(OH)_2$

Las bases cambian a coloración violeta la fenolftaleína.

COMPUESTOS OXIGENADOS

ÁCIDOS OXÁCIDOS

Son compuestos ternarios que se obtienen de la reacción de :

Óxido Ácido + H_2O → Ácido Oxácido

Nomenclatura :

Aunque es frecuente el empleo de la Nomenclatura Clásica para nombrar los ácidos oxácidos, estos pueden nombrarse también, empleando la Nomenclatura Sistemática.

Ejemplos:

Ácido sulfuroso : S (+2; +4; +6)

$S^{4+} + O^{2-} \rightarrow SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

Ácido nítrico : N (+1; +3; +5)

$N^{5+} + O^{2-} \rightarrow N_2O_5 + H_2O \rightarrow H_2N_2O_6 \rightarrow HNO_3$

Otros ejemplos:

Fórmula	E.O.	N. Clásica	N. Stock	N. IUPAC
$HClO$	+1	Ácido hipocloroso	Oxoclorato (I) de hidrógeno	Oxoclorato de hidrógeno
H_2SO_3	+4	Ácido sulfuroso	Trioxosulfato (IV) de hidrógeno	Trioxosulfato de dihidrógeno
HNO_3	+5	Ácido nítrico	Trioxonitrato (V) de hidrógeno	Trioxonitrato de hidrógeno
H_2SO_4	+6	Ácido sulfúrico	Tetroxosulfato (VI) de hidrógeno	Tetroxosulfato de dihidrógeno
$HClO_4$	+7	Ácido perclórico	Tetroxoclorato (VII) de hidrógeno	Tetroxoclorato de hidrógeno
H_3PO_4	+5	Ácido fosfórico	Tetroxofosfato (V) de hidrógeno	Tetroxofosfato de trihidrógeno

COMPUESTOS OXIGENADOS

Es posible formular los ácidos simples, de manera práctica, de acuerdo al estado de oxidación del átomo central:

FORMULACIÓN	E.O. (X)
$HEO_{\frac{X+1}{2}}$	IMPAR
$H_2EO_{\frac{X+2}{2}}$	PAR

Donde : E = NO METAL

Ejemplos:

Ácido brómico (X = 5) → impar

$HBrO_{\frac{5+1}{2}} \rightarrow HBrO_3$

Ácido sulfúrico (X = 6) → par

$H_2SO_{\frac{6+2}{2}} \rightarrow H_2SO_4$

ÁCIDOS POLIHIDRATADOS

Se obtienen al reaccionar los óxidos ácidos con 1; 2 o 3 moléculas de agua

Óxido Ácido + n H_2O → Polihidratado

Nomenclatura:

Ácido Prefijo (.....)
Nombre del óxido ácido

Para formular, utilizar el siguiente cuadro:

PREFIJO	E.O. IMPAR	E.O. PAR
META	1 Óxido + 1 H_2O	1 Óxido + 1 H_2O
PIRO	1 Óxido + 2 H_2O	2 Óxido + 1 H_2O
ORTO	1 Óxido + 3 H_2O	1 Óxido + 2 H_2O

COMPUESTOS OXIGENADOS

Ejemplo 1 :

Ácido meta bórico : B(+3)

$B^{3+} + O^{2-} \rightarrow B_2O_3 + H_2O \rightarrow H_2B_2O_4 \rightarrow HBO_2$

Ejemplo 2 :

Ácido piro sulfuroso : S(+2; +4; +6)

$S^{4+} + O^{2-} \rightarrow 2SO_2 + H_2O \rightarrow H_2S_2O_5$

Ejemplo 3 :

Ácido orto peryódico : I(+1; +3; +5; +7)

$I^{7+} + O^{2-} \rightarrow I_2O + 3H_2O \rightarrow H_8I_2O_{10} \rightarrow H_3IO_5$

CASOS ESPECIALES EN LA NOMENCLATURA DE LOS ÁCIDOS POLIHIDRATADOS

Prefijo \ Elem.	P, As, Sb, B, Si
META	Es obligatorio nombrar
ORTO	No es obligatorio nombrar

Ejemplos:

Ácido **meta** fosfórico : P(+1; +3; +5)

$P^{5+} + O^{2-} \rightarrow P_2O_5 + 1H_2O \rightarrow H_2P_2O_6 \rightarrow HPO_3$

Ácido fosfórico : P(+1; +3; +5)

$P^{5+} + O^{2-} \rightarrow P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow H_6P_2O_8 \rightarrow H_3PO_4$

NOMENCLATURA DE ANIONES

Para los ácidos del tipo ORTO formados con los elementos antes indicados, la formulación práctica es:

$$H_3EO_{\frac{x-3}{2}}$$

Ejemplos:

Ácido bórico → (X = 3)

$H_3BO_{\frac{3-3}{2}} \rightarrow H_3BO_3$

Ácido fosfórico → (X = 5)

$H_3PO_{\frac{5-3}{2}} \rightarrow H_3PO_4$

NOMENCLATURA DE OXOANIONES

Derivan de los ácidos oxácidos cuando estos "pierden" sus átomos de hidrógeno.

Nomenclatura Clásica o Tradicional

Ácido oxácido	Oxoanión
Ácido hipo....oso	Ion hipo....ito
Ácido .....oso	Ion .....ito
Ácido .....ico	Ion .....ato
Ácido per.....ico	Ion per.....ato

NOMENCLATRURA DE ANIONES

Ejemplos :

1. $HClO \xrightarrow{-1H^{1+}} ClO^{1-}$

Ácido	Ion
hipocloroso	hipoclorito

2. $HBrO_2 \xrightarrow{-1H^{1+}} BrO_2^{1-}$

Ácido	Ion
bromoso	bromito

3. $H_2SO_4 \xrightarrow{-2H^{1+}} SO_4^{2-}$

Ácido	Ion
sulfúrico	sulfato

4. $H_3MnO_5 \xrightarrow{-3H^{1+}} MnO_5^{3-}$

Ácido	Ion
ortopermangánico	ortopermanganato

Nomenclatura Sistemática

En el sistema IUPAC se usan prefijos numerales para indicar la proporción de los elementos y el sufijo **"ato"** para el elemento central, acompañado del estado de oxidación (en romanos). El oxígeno es llamado **"oxo"**.

Ejemplos:

SO_4^{2-}	ion tetraoxosulfato (VI)
MnO_4^{1-}	ion tetraoxomanganato (VII)
$Cr_2O_7^{2-}$	ion heptaoxodicromato (VI)

NOMENCLATURA DE ANIONES

ANIONES MONOATÓMICOS

Para la nomenclatura de todo ion monoatómico negativo, se emplea la terminación **"uro"** para el nombre del elemento que lo forma.

ANIÓN	NOMENCLATURA	ANIÓN	NOMENCLATURA
F^{1-}	Ion fluoruro	Se^{2-}	Ion seleniuro
Cl^{1-}	Ion cloruro	Te^{2-}	Ion teleruro
Br^{1-}	Ion bromuro	N^{3-}	Ion nitruro
I^{1-}	Ion yoduro	C^{4-}	Ion carburo
S^{2-}	Ion sulfuro	Si^{4-}	Ion siliciuro

NOMENCLATURA DE SALES

SALES INORGÁNICAS

Las sales son compuestos que por lo general son sólidos a temperatura ambiente. Se forman por la unión de uno o varios cationes (diferentes al catión H^+ o H_3O^+) y uno o varios aniones (diferentes a los aniones hidruro, óxido e hidróxido).

Se obtienen generalmente a partir de una reacción de neutralización ácido - base o por reacción de corrosión.

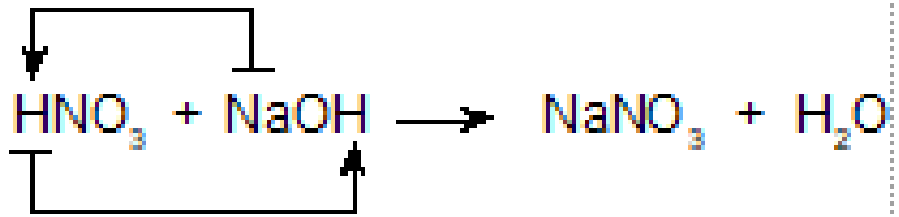
En forma práctica, la fórmula de una sal se puede obtener al sustituir total o parcialmente los hidrógenos del ácido por metales o radicales catiónicos.

NOMENCLATURA DE SALES

I. REACCIÓN DE NEUTRALIZACIÓN

ÁCIDO + BASE → SAL + H_2O

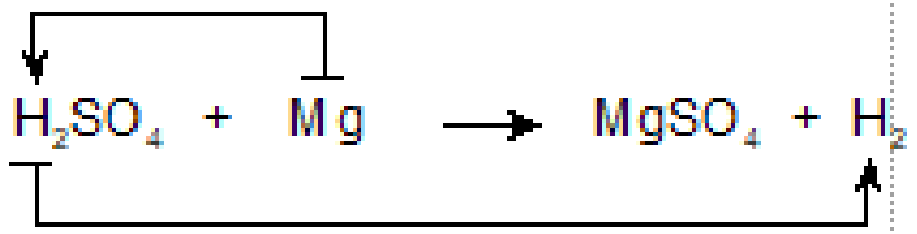
Ejemplo :



II. REACCIÓN DE CORROSIÓN

ÁCIDO + METAL → SAL + H_2

Ejemplo :



Forma Práctica

$(\text{Catión metálico o poliatómico})^{X+} + (\text{Anión del ácido})^{Y-} \rightarrow \text{Sal}$

Nomenclatura

Se menciona primero al anión y luego el catión

NOMENCLATURA DE SALES

TIPOS DE SALES INORGÁNICAS

1. SAL OXISAL : Provienen de los **ácidos oxácidos**.

Ejemplos :

1. Sulfato de calcio :

$Ca^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow Ca_2(SO_4)_2 + CaSO_4$

2. Fosfato de magnesio :

$Mg^{2+} + PO_4^{3-} \rightarrow Mg_3(PO_4)_2$

3. Ortonitrato de sodio :

Formando el ácido

$N_2O_5 + 3H_2O \rightarrow H_8N_2O_8 \rightarrow H_3NO_4$

Formando la sal

$Na^{1+} + NO_4^{3-} \rightarrow Na_3NO_4$

2. SAL HALOIDEA : Provienen de los **ácidos hidrácidos**.

Ejemplos :

1. Bromuro de calcio :

$Ca^{2+} + Br^{1-} \rightarrow CaBr_2$

2. Sulfuro ácido de aluminio :

$Al^{3+} + HS^{1-} \rightarrow Al(HS)_3$

(Bisulfuro de aluminio)

3. Sulfuro básico de oro (III) :

$Au^{3+} + [(OH)S]^{3-} \rightarrow Au(OH)S$

4. Seleniuro áurico hexahidratado :

$Au^{3+} + Se^{2-} \rightarrow Au_2Se_3 \rightarrow Au_2Se_3.6H_2O$

NOMENCLATURA DE SALES

OBSERVACIÓN:

1. Las sales que **presentan átomos de H^{1+}** en su formulación, son denominadas **"sales ácidas"**. En su nomenclatura se emplea la palabra "ácido" para indicar la presencia del átomo de hidrógeno.

Ejemplos:

* KHS : Sulfuro ácido de potasio
* LiH_2PO_4 : Fosfato diácido de litio

2. Si el ácido que origina el anión que forma la sal, disocia la **"mitad"** de sus H^{1+}, se puede emplear el prefijo **"Bi"** para nombrar el anión.

Sea la fórmula del **ácido carbónico**:

$$H_2CO_3 \xrightarrow[\text{(MITAD DE "H")}]{\text{Disocia } 1H^{1+}} HCO_3^{1-}$$

Ácido Carbónico → **Ion Bicarbonato**

Entonces, para la sal formada:

$$Na^{1+} + HCO_3^{1-} \longrightarrow NaHCO_3$$

* **Carbonato ácido de sodio**
* **Bicarbonato de sodio**

NOMENCLATURA DE SALES

3. Las sales que **presentan iones OH^{1-}** en su formulación, son denominadas **"sales básicas"**. Para su nomenclatura se emplea la palabra "básico" para indicar la presencia de los iones OH^{1-}.

Ejemplos:

ácido	base	sal básica	nombre
HNO_3	$Hg(OH)_2$	$Hg(OH)NO_3$	nitrato básico de mercurio (II)
HCl	$Ca(OH)_2$	$Ca(OH)Cl$	cloruro básico de calcio
H_2SO_4	$Al(OH)_3$	$Al(OH)SO_4$	sulfato básico de aluminio
$HClO_4$	$Al(OH)_3$	$Al(OH)_2SO_4$	perclorato dibásico de aluminio
H_2CO_3	$Fe(OH)_3$	$Fe(OH)CO_3$	carbonato básico de hierro (III)
HBr	$Cd(OH)_2$	$Cd(OH)Br$	bromuro básico de cadmio
H_2SO_4	$2\ Cu(OH)_2$	$Cu_2(OH)_2SO_4$	sulfato dibásico de cobre (II)

NOMENCLATURA DE SALES

Sales Hidratadas : Son aquellas que tienen la propiedad de captar moléculas de agua en su red cristalina, resultando de este modo sales hidratadas. Las moléculas de agua adheridas se denominan "aguas de cristalización".

Nomenclatura :

[Nombre de la sal anhidra] **SUFIJO**

SUFIJO	MOLÉCULAS DE H_2O
HIDRATADO	1
DIHIDRATADO	2
TRIHIDRATADO	3

Ejemplos :

1. Sulfato de calcio dihidratado : $CaSO_4.2H_2O$ ("yeso de construcción")
2. Sulfato de cobre (II) pentahidratado : $CuSO_4.5H_2O$ ("azul de vitriolo")
3. Tetrametaborato de sodio decahidratado : $Na_2B_4O_7.10H_2O$ ("borax")
4. Sulfato de potasio y aluminio dodecahidratado : $KAl(SO_4)_2.12H_2O$ ("alumbre")

COMPUESTOS OXIGENADOS

NOMBRES COMERCIALES

Muchas soluciones o mezclas de uso comercial o industrial reciben nombres de uso frecuente, como por ejemplo:

Nombre comercial	Componente principal	Nombre químico
sal común	NaCl	cloruro de sodio
ácido muriático	HCl	ácido clorhídrico (aprox. 6M)
cal apagada	$Ca(OH)_2$	hidróxido de calcio
cal viva	CaO	óxido de calcio
hielo seco	$CO_{2(s)}$	dióxido de carbono (sólido)
lejía	NaClO	hipoclorito de sodio (al 5%)
soda caustica	NaOH	hidróxido de sodio
potasa caustica	KOH	hidróxido de potasio
leche de magnesia	$Mg(OH)_2$	hidróxido de magnesio
carborundum	SiC	carburo de silicio

HIELO SECO

CARBORUNDUM

EJERCICIOS

01. Indicar el número de proposiciones correctas:

( ) El número de oxidación del oxígeno puede ser +2

( ) En el S_8 el número de oxidación del azufre es -2

( ) En el PH_3 el número de oxidación del fósforo es +3

( ) El número de oxidación de todo ion es igual a cero

A) Cero **B) 1** C) 2

D) 3 E) 4

SOLUCION:

(VERDADERO) El número de oxidación del oxígeno puede ser +2

(FALSO) En el S_8 el número de oxidación del azufre es -2

(FALSO) En el PH_3 el número de oxidación del fósforo es +3

(FALSO) El número de oxidación de todo ion es igual a cero

EJERCICIOS

02. Indicar el número de oxidación del elemento "E" en el siguiente compuesto:

$(Na\ Al)_3\ (EO_4)_4\ .\ 12H_2O$

A) +1 B) +2 C) +3

D) -5 E) +5

SOLUCION:

$(Na\ Al)_3\ (EO_4)_4\ .\ 12H_2O \rightarrow (Na\ Al)_3\ (EO_4)_4 + 12H_2O$

$(Na\ Al)_3\ (EO_4)_4 \rightarrow (Na\ Al)^{4+} + (EO_4)^{-3}$

$\overset{X\ \ -2}{(EO_4)^{-3}} \rightarrow X+4(-2)=-3 \rightarrow X=+5$

EJERCICIOS

03. Determinar el número de proposiciones no correctas:

( ) Metal + Hidrógeno → Hidruro metálico

( ) Metal + Oxígeno → Óxido ácido

( ) Metal (IA) + agua → Hidróxido + Hidrógeno

( ) Los hidruros formados por los elementos del grupo VIIA son llamados haluros

( ) Óxido básico + agua → oxácido

A) Cero B) 1 **C) 2**

D) 3 E) 4

SOLUCION:

(**VERDADERO**) Metal + Hidrógeno → Hidruro metálico

(**FALSO**) Metal + Oxígeno → Óxido ácido

(**VERDADERO**) Metal (IA) + agua → Hidróxido + Hidrógeno

(**VERDADERO**) Los hidruros formados por los elementos del grupo VIIA son llamados haluros

(**FALSO**) Óxido básico + agua → oxácido

A) Cero B) 1 C) 2

D) 3 E) 4

EJERCICIOS

04. Indicar el número de proposiciones no correctas:

( ) Los hidruros son compuestos que se originan de la combinación del hidrógeno con un elemento

( ) El número de oxidación del hidrógeno en los hidruros metálicos es -1

( ) Los hidruros no metálicos son sustancias gaseosas pero no son tóxicas

( ) Los hidruros no metálicos del grupo VIA y VIIA en solución acuosa poseen carácter ácido

A) 0 **B) 1** C) 2

D) 3 E) 4

SOLUCION:

(V**ERDADERO**) Los hidruros son compuestos que se originan de la combinación del hidrógeno con un elemento

(**VERDADERO**) El número de oxidación del hidrógeno en los hidruros metálicos es -1

(**FALSO**) Los hidruros no metálicos son sustancias gaseosas pero no son tóxicas

(**VERDADERO**) Los hidruros no metálicos del grupo VIA y VIIA en solución acuosa poseen carácter ácido

EJERCICIOS

05. Indique el número de proposiciones correctas:

( ) Los óxidos son compuestos binarios

( ) El número de oxidación del oxígeno en los óxidos es -2 y también puede ser -1

( ) Los óxidos básicos generalmente son sólidos a temperatura ambiental

( ) Los óxidos básicos son compuestos formados por oxígeno y un no metal

( ) A los óxidos ácidos se les conoce también con el nombre de anhídridos y se forman con un no metal y el oxígeno

A) 1 B) 2 **C) 3**
D) 4 E) 5

SOLUCION:

(**VERDADERO**) Los óxidos son compuestos binarios

(**FALSO**) El número de oxidación del oxígeno en los óxidos es -2 y también puede ser -1

(**VERDADERO)** Los óxidos básicos generalmente son sólidos a temperatura ambiental

(**FALSO**) Los óxidos básicos son compuestos formados por oxígeno y un no metal

(**VERDADERO**) A los óxidos ácidos se les conoce también con el nombre de anhídridos y se forman con un no metal y el oxígeno

EJERCICIOS

06. Indique el número de proposiciones no incorrectas:

( ) Los peróxidos son compuestos binarios que se caracterizan por poseer el ion peróxido $(O_2)^{1-}$

( ) El número de oxidación del oxígeno en los peróxidos es -1

( ) El ion peróxido posee enlace puente de oxígeno

( ) El agua oxigenada es una solución acuosa de peróxido de hidrógeno al 3% en volumen

( ) Los peróxidos del grupo IA y IIA son los más estables

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 **E) 5**

SOLUCION:

(**VERDADERO**) Los peróxidos son compuestos binarios que se caracterizan por poseer el ion peróxido $(O_2)^{1-}$

(**VERDADERO**) El número de oxidación del oxígeno en los peróxidos es -1

(**VERDADERO**) El ion peróxido posee enlace puente de oxígeno

(**VERDADERO**) El agua oxigenada es una solución acuosa de peróxido de hidrógeno al 3% en volumen

(**VERDADERO**) Los peróxidos del grupo IA y IIA son los más estables

EJERCICIOS

07. Indicar cuántas proposiciones son no incorrectas, respecto a los hidróxidos:

( ) Son compuestos ternarios, llamados también bases

( ) Son resbalosas o jabonosas al tacto

( ) Enrojecen a la fenolftaleina y también al papel de tornasol

( ) Generalmente se produce por la reacción de un óxido ácido con el agua

( ) Los hidróxidos de los metales alcalinos son llamados álcalis y son insolubles en agua

A) 1 **B) 2** C) 3

D) 4 E) 5

SOLUCION:

(**VERDADERO**) Son compuestos ternarios, llamados también bases

(**VERDADERO**) Son resbalosas o jabonosas al tacto

(**FALSO**) Enrojecen a la fenolftaleina y también al papel de tornasol

(**FALSO**) Generalmente se produce por la reacción de un óxido ácido con el agua

(**FALSO**) Los hidróxidos de los metales alcalinos son llamados álcalis y son insolubles en agua

EJERCICIOS

08. Respecto a los ácidos, indicar lo incorrecto:

I. Enrojecen el papel de tornasol e incoloran a la solución de fenolftaleina

II. Poseen sabor agrio y corroen a los metales

III. Los oxácidos simples son compuestos ternarios

IV. Los hidrácidos son compuestos binarios

V. Los oxácidos simples resultan de la reacción de un óxido ácido y el agua

A) I B) II C) III

D) IV E) V

SOLUCION:

VERDADEROI. Enrojecen el papel de tornasol e incoloran a la solución de fenolftaleina

VERDADEROII. Poseen sabor agrio y corroen a los metales

VERDADEROIII. Los oxácidos simples son compuestos ternarios

FALSOIV. Los hidrácidos son compuestos binarios

VERDADEROV. Los oxácidos simples resultan de la reacción de un óxido ácido y el agua

EJERCICIOS

09. Señalar la proposición incorrecta:

I. Los hidruros son compuestos binarios

II. Los óxidos básicos son compuestos formados por un metal y el oxígeno

III. Los hidróxidos se forman cuando un óxido ácido reacciona con el agua

IV. Los peróxidos se caracterizan por la presencia del ion peróxido $(O_2)^{2-}$

V. Los ácidos oxácidos son compuestos ternarios

A) I B) II **C) III**

D) IV E) V

SOLUCION:

VERDADEROI. Los hidruros son compuestos binarios

VERDADEROII. Los óxidos básicos son compuestos formados por un metal y el oxígeno

FALSOIII. Los hidróxidos se forman cuando un óxido ácido reacciona con el agua

VERDADEROIV. Los peróxidos se caracterizan por la presencia del ion peróxido $(O_2)^{2-}$

VERDADEROV. Los ácidos oxácidos son compuestos ternarios

EJERCICIOS

10. Formular los siguientes hidruros metálicos :

A) Hidruro de sodio..... $Na^{+1} + H^{-1} \rightarrow NaH$

B) Hidruro de bario..... $Ba^{+2} + H^{-1} \rightarrow BaH_2$

C) Hidruro cálcico..... $Ca^{+2} + H^{-1} \rightarrow CaH_2$

D) Hidruro de estroncio..... $Sr^{+2} + H^{-1} \rightarrow SrH_2$

E) Hidruro de rubidio..... $Rb^{+1} + H^{-1} \rightarrow RbH$

F) Hidruro de potasio..... $K^{+1} + H^{-1} \rightarrow KH$

G) Hidruro de aluminio..... $Al^{+3} + H^{-1} \rightarrow AlH_3$

FIN DE LA SESIÓN

PRACTICA Y APRENDERÁS